

Japanese Patent Laid-Open S55-126989

Laid-Open : October 1, 1980

Application No. : S54-34938

Filed : March 24, 1979

Title : CERAMIC HEATER

Inventors : Naruyoshi YAMAMOTO, et al.

Applicant : Kyocera Corporation

A ceramic heater characterized in that a sheet-like or linear heating resistor comprising a high melting point metal mainly composed of tungsten, molybdenum or the like is embedded in a non-oxidized ceramic body such as silicon nitride, sialon, aluminum nitride, silicon carbide or the like.

【物件名】

特開昭55-126989号公報

【添付書類】



324

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭55-126989

⑫ Int. Cl.³
H 05 B 3/14

識別記号

庁内整理番号
7708-3K

⑬ 公開 昭和55年(1980)10月1日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ セラミックヒータ

国分市山下町1番1号京都セラ
ミック株式会社国分工場内

⑮ 特 願 昭54-34938

⑯ 発 明 者 中西徳好

⑰ 出 願 昭54(1979)3月24日

国分市山下町1番1号京都セラ
ミック株式会社国分工場内

⑱ 発 明 者 山本成佳

⑲ 出 願 人 京都セラミック株式会社

国分市山下町1番1号京都セラ
ミック株式会社国分工場内京都市山科区東野井上町52番地
11

⑳ 発 明 者 佐川信和

特 許 公 報

1. 発明の名称 セラミックヒータ

2. 特許請求の範囲

酸化亜鉛、タイアロン、酸化アルミニウム、炭化炭素などの非炭化物系セラミック体中に、タンダスタン、モリブデンなどを主成分とする高融点金属より成る電極もしくは部品の電極電位を形成したことを特徴とするセラミックヒータ。

3. 発明の詳細を説明

本発明は非炭化物系セラミック体中に電極電位を形成したセラミックヒータに関するものである。

従来セラミックヒータは第1図の如く、アルミナを原料としたセラミックシートの上下一対の電極1及び3のいずれかの対向面に所定の電極電位が得られるように部材、電極等の任意の形状、種、長さの電極電位パターン3を、タンダスタン、モリブデン、タンダスタン等を原料として成るペーストを用い、スクリーン印刷等により所定厚度で形成し、前記電

極電位パターン3を形成する如く、上下一対の電極1及び3を形成し、電極電位パターン3の両電極3' (他方は図示せず) を露出する如く、電極3の一端を切欠いておく。電極1、3のいずれかをずらした位置にて重ね合わせるか、被覆した後スルーホールを電極3に設ける等により、リード端子の露出部分を形成する如く、電極1、3を形成して、平接状態あるいは第2図に示した円筒状など所望形状に成形した後、1400℃付近の還元雰囲気の下で焼結一体化する。しかし、前記電極電位パターンの露出している給線3'と露出しきれない電極部分にニッケルメッキ等を施し、銀ロウ付けしてリード端子を取付け、この端子より通電することにより、アルミナセラミック中に埋め込まれた電極電位が露出するようにしたセラミックヒータが各方面に利用されている。

しかしながら、このように電極電位をアルミナセラミック体中に埋め込んで成るセラミックヒータは耐腐蝕性に欠点があり、例えば長さ30mm×巾10mm厚さ3mmの平接状のアルミナセ

2400
3700

ライオン体中に熱伝導媒体を埋め込んだヒートパイプを各熱端に通電加熱し、25℃の水中に浸下してグラフ発生温度を調べた結果、200～240℃の温度範囲で急激なヒートパイプのグラフが急激に発生し、使用不能となつた。

また、50mmの円柱状に形成したアルミナセラミックス中にラングムスタンペーストをプリントして成る熱伝導媒体を埋め込んでヒートパイプを直径(20mm)から40mm(最高温度部分の直径)までの立上がりテストを行った結果、5秒より早く立上がりせるとグラフが急激に発生し、5秒が限界であるほどアルミナセラミックスを用いたヒートパイプは耐熱特性に問題がある。

さらにアルミナセラミックスにおいては高温時の機械的強度も、高温試験温度は室温より900℃までの範囲で20～30kg/cm²と小さく高温時の強度が不十分である。またアルミナセラミックスを用いたヒートパイプでは、上述の如く厚膜法によつて形成し製造せしめた熱伝導媒体では1000℃以上の最高温度で約30秒間保持した後、電圧を切り、50秒間

- 3 -

特開55-126989(2)

経過してから再び最高温度まで昇温するというくり返し試験を行ない熱伝導媒体の経時劣化変化を調べた結果、最高温度1000℃で1000回くり返した場合、約10%抵抗値が増加し、最高温度が1100℃で1000回くり返した場合では約30～50%の抵抗値増とあるほどヒートパイプとしての使用過程において抵抗値が変化するため、同一印加電圧では熱伝導が開放し所定の加熱温度に達しないほど安定した高熱伝導特性を得たセラミックヒートパイプを得ることが出来なかつた。

本発明は耐熱特性や耐高熱特性がすぐれ、高熱くり返し使用においても抵抗値変化を殆どせず、安定した特性を有するセラミックヒートパイプを提供せんとするものである。

以下、本発明を実施例によつて詳述すれば、第2図に示した平板状ヒートパイプは炭化石墨(81C)粉末を所定形状にて成形するに際し、熱伝導媒体を形成する高融点金属の一つであるラングムスタン(又はシリシウムともいふ)の粉末を、もつて熱端部とすべく熱端部に形成したものを金銀中

- 4 -

の熱伝導媒体に形成した後、炭化石墨粉末を充填しプレス成形を行い、しかる後加熱を施成せしめ、1000℃の温度に加熱すると、いわゆるサブトラクタでもつて加熱生成したものであり、電気的又は炭化石墨セラミックス中にラングムスタン粉末と成る熱伝導媒体として埋め込んで、ラングムスタン粉末の熱端及び熱端部をそれぞれ露出させておき、両端部から通電することにより炭化石墨を用いて成るセラミックヒートパイプとして作用するものである。或はこのように製作したセラミックヒートパイプの特性例を挙げる。

なお、ヒートパイプとしては、管径形状が70mm×5mm×3mmの炭化石墨セラミックス中に直径10mmの熱伝導媒体を有する0.3mmのラングムスタン粉末を埋め込んである。なお、測定した抵抗値はすべて最高温度部分であり、またくり返し昇温試験は印加電圧180Vで最高温度1100℃にて行った。

- 5 -

表 1

昇温 速度	印加電圧(V)		加熱温度(℃)
	10	18	
昇	10	4.5	1200
速	18	2.7	1200
降	10	2.4	1000
速	17	2.1	1000
	10	2.0	1000

表 2

くり返し昇温 試験	0.3mm			
	0.3mm	0.3mm	0.3mm	0.3mm
昇 1	0.001Ω	0.001Ω	0.001Ω	0.001Ω
昇 2	0.001Ω	0.001Ω	0.001Ω	0.001Ω
昇 3	0.001Ω	0.001Ω	0.001Ω	0.001Ω
昇 4	0.001Ω	0.001Ω	0.001Ω	0.001Ω
昇 5	0.001Ω	0.001Ω	0.001Ω	0.001Ω

1987

表1から明らかなるように印加電圧DC10～18Vをかけた場合1000℃までの立上がり時間は4.5秒

以下と極めて短時間内に上昇し、かつ熱伝導度も

- 6 -

最高1400℃と高温度にまで加熱、上昇させることができた。

また、加熱温度1100℃での昇温くり返し試験によつても、抵抗値はほとんど変化が見られず、したがって安定な性能をもつたヒータであることがわかった。

次に他の実施例として、酸化炭素雰囲気中に炭素繊維体としてタンダスタン繊維（ポリブチン繊維でもよい）を巻いたヒータの例を挙げる。まず、例法としては、酸化炭素雰囲気を密閉容器で構成する際、所定の位置に、例えば1mmのモルコールを有する如く所定の形状に成形した後、モルコール中にペースト状のタンダスタン粉体を充填し、かつ、タンダスタン粉体の上記モルコールとの密着する部分にはモルコール中に充填したのと同様のタンダスタン粉体のペーストを塗布してある、所定の抵抗値を有する如く、例えば図6に示した巻線状にコイル状にしたタンダスタン繊維より成る炭素繊維体を上記の酸化炭素雰囲気で乾燥させた後では、ホフトプレス法により編成し

- 1 -

DC電圧(V)	500mA	1000mA	1500mA	2000mA
DC14	0.511Ω	0.507Ω	0.513Ω	0.511Ω
16	0.484Ω	0.478Ω	0.483Ω	0.484Ω
18	0.503Ω	0.500Ω	0.504Ω	0.503Ω
17	0.490Ω	0.494Ω	0.494Ω	0.493Ω
18	0.515Ω	0.519Ω	0.513Ω	0.518Ω

この後から印加電圧DC14～18Vを加えた場合100℃までの立上がり時間は長くとも5秒であり、18Vの印加電圧の時には2.5秒とより短時間で立上がり、かつ加熱温度も1400℃と高温度まで加熱上昇させることが可能であった。

また、加熱温度1100℃でのくり返し昇温試験においてもタンダスタン繊維より成る炭素繊維体7の抵抗値はほとんど変化して見られず、かかるタンダスタン繊維を酸化炭素雰囲気中に巻いて成るヒータは反復使用した場合でも常に安定な加熱性能を有していることがわかる。

このように用いる非酸化性炭素繊維体のうち酸化炭素雰囲気中に所定形状にし、炭素繊維体を巻いたアルミナセラミックを用いた場合と同様の試験方法で調べた。酸化炭素セラミックを長

- 2 -

特開2002-126989(3)

酸化炭素セラミックヒータを製作した。しかしながら酸化炭素雰囲気中に巻かれたタンダスタン炭素繊維体7と接触されると炭素繊維体7の一部炭素繊維体7が溶け出し、このように溶け出した部分から電流を流して他の炭素繊維体7を密着することにより炭素繊維体7は溶け出し、アルミナセラミックに密着される如く、金具付けしてセラミックとしたものである。

このように作製したセラミックとしての酸化炭素セラミックヒータの特性の観測値は次の通り、及び図7で示す通りであった。なお、測定した抵抗値はすべて最高温度部分での抵抗値であり、またくり返し昇温試験における加熱温度は印加電圧18V時に1100℃であった。

表 3

DC電圧(V)	500mA	1000mA	1500mA	2000mA
DC14	0.5	0.5	0.5	0.5
16	0.5	0.5	0.5	0.5
18	0.5	0.5	0.5	0.5
17	0.5	0.5	0.5	0.5
18	0.5	0.5	0.5	0.5

- 3 -

30mm×30mm×厚さ3mmの平板炭素繊維体を所定の温度に加熱し、5秒以内に20℃の水中に浸下した場合のグラフ発生温度は300～350℃である炭素繊維体が得られた。このようにグラフ発生温度はアルミナセラミックのグラフ発生温度300～350℃に比べて2倍以上の加熱性能を有していることがわかる。

また、図7に示した形状の酸化炭素セラミック炭素繊維体7を炭素繊維体7を巻いたヒータを構成したもの、加熱立上がりによる炭素繊維体7を試験した結果、最高温度部分が室温20℃から300℃にまで上昇する時間内5秒以内でグラフは発生せず、それ以上早く（例えば3秒）上記温度に加熱した場合のみグラフが発生した。しかるに酸化炭素セラミックをヒータに用いた場合はアルミナセラミックを用いたものが300℃に加熱する早さが5秒より早くなるグラフが発生するのに対して炭素繊維体7を用いたものであることがわかった。

以上のように本発明によれば、酸化炭素、酸化

- 4 -

特許55-126989(4)

設置を容易に施して暖めるセラミックヒーター体中に、タン
グステン、シリコンなどの高融点金属を導電性
あるいは絶縁性形成した炭素抵抗体を設置したも
のであるため、耐熱衝撃性にすぐれ、グローブラ
グなどにおいては材料が劣化したような場合でも
電圧が入り難くなるようなこともなく、かつくり
返し加熱作用によっても抵抗値に変動を招来す
ることのない安定したヒータ特性を有し、過熱を
お、熱サイクルにおいてもクラックを発生するこ
ともなく、長寿命で信頼性のあるセラミックヒ
ータを提供することが出来る。

4図面の簡単な説明

第1図は従来のアルミナセラミックを用いたセ
ラミックヒーターの側面図、第2図は同じくアル
ミナセラミックを用いた炭素抵抗ヒーターの一部を
破断した側、第3図は本発明炭素抵抗による炭化理
解を用いた炭素ヒーターの側面図、第4図は本発明
炭素抵抗による炭化理解を用いたヒータを応用した
グローブラグの一部破断して示す図である。

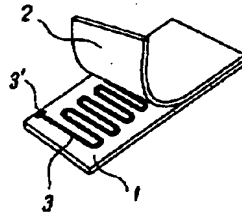
- 1: アルミナセラミック 3: 炭素抵抗パター
1: タングステン(又はシリコン)導電性炭素
炭体 6: 炭化理解セラミック
7: タングステン(又はシリコン)導電性炭素
炭体 8: 炭化理解セラミック

出願人 京都セラミック株式会社
代表者 橋 本 孝 夫

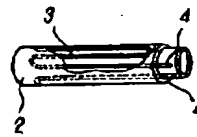
-11-

-12-

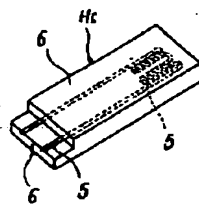
第 1 図



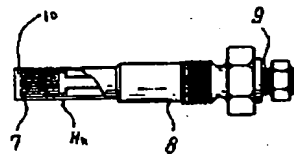
第 2 図



第 3 図



第 4 図



-438-